

# BEST AVAILABLE COPY

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10327148 A

(43) Date of publication of application: 08.12.98

(51) Int. Cl                   **H04L 12/24**  
                                 **H04L 12/26**

(21) Application number: 09232807

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 28.08.97

(72) Inventor: HIRAI JUN

(30) Priority: 21.03.97 JP 09 68298

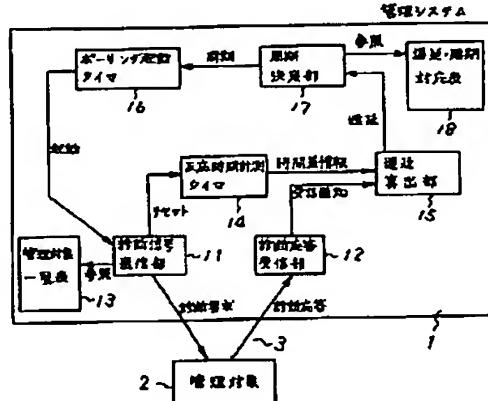
**(54) COMMUNICATION NETWORK MANAGEMENT  
METHOD, COMMUNICATION NETWORK  
MANAGEMENT SYSTEM REALIZING THE  
METHOD AND RECORDING MEDIUM  
RECORDING PROGRAM OF THE METHOD**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid traffic due to polling from being increased by changing a polling interval dynamically and adaptively depending on a state of a network at that time.

**SOLUTION:** The management system is configured such that a management device 1 sends a diagnostic request to a device 2 being a management object at a prescribed interval and detects a state change in the device 2 being the management object by awaiting a reply from the device 2 being the management object. Then the interval of the diagnostic request sent from the management device 1 is varied with a status of a traffic of a network 3 or with traffic information of the network obtained from a channel monitor.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-327148

(43)公開日 平成10年(1998)12月8日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 4 L 12/24  
12/26

識別記号

F I  
H 0 4 L 11/08

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-232807

(22)出願日 平成9年(1997)8月28日

(31)優先権主張番号 特願平9-68298

(32)優先日 平9(1997)3月21日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

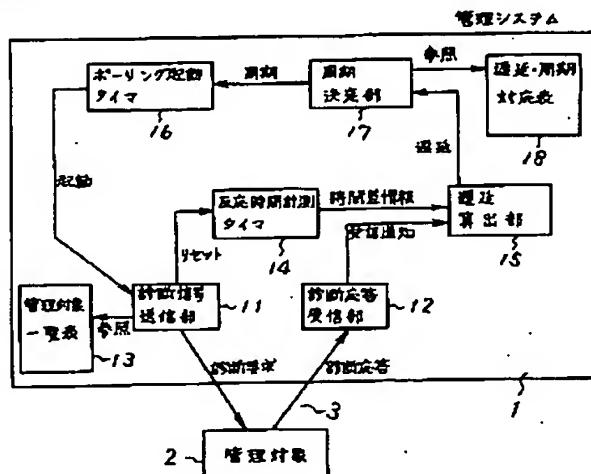
(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72)発明者 平井 潤  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内  
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 通信ネットワーク管理方法、ならびに同方法が実現される通信ネットワーク管理システム、及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体

(57)【要約】

【課題】 本発明は、ポーリングの間隔を、その時のネットワークの状態に応じて動的に適応、変化させることにより、ポーリングによるトラフィック増大を回避したネットワーク管理システムならびに同システムにおける管理方法及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体を提供もしくは構築することを主な特徴とする。

【解決手段】 管理装置から管理対象となる装置に対し定間隔で診断要求を発し、管理対象となる装置の応答を待って管理対象となる装置の状態変化を検知するネットワーク管理システムにおいて、管理装置1が発する診断要求の間隔を、ネットワーク3のトラフィックの状況に応じて可変とする、もしくは、回線モニタ4から得られるネットワークのトラフィック情報に応じて可変とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 管理装置から管理対象となる装置に対して定間隔で診断要求を発し、管理対象となる装置の応答を待って管理対象となる装置の状態変化を検知するネットワーク管理システムにおいて、管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とすることを特徴とする通信ネットワーク管理办法。

【請求項2】 ネットワークにおけるトラフィックの状況は、管理装置が診断要求を発してから、管理対象となる装置からの応答メッセージが到着するまでの所要時間を指標とすることを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項3】 ネットワークにおけるトラフィックの状況は、過去数回の診断要求に対する各応答メッセージ到着に要する所用時間に適当な演算を施したものと指標とすることを特徴とする請求項2記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項4】 ネットワークにおけるトラフィックの指標は、ネットワークに接続され回線モニタによって収集されたネットワーク使用率もしくはパケット衝突率を元に算出することを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項5】 ネットワークにおけるトラフィックの指標は、管理装置と管理対象となる装置の間に複数ネットワークが存在する場合、その内の複数のネットワーク、もしくは最もネットワーク使用率が高く全体の律速段階となるネットワークに取り付けられる回線モニタによって収集されたネットワーク使用率もしくはパケット衝突率をもとに算出することを特徴とする請求項4記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項6】 ネットワーク管理装置と、管理対象となる装置がネットワーク回線を介して接続され、ネットワーク管理装置は、定期的に診断要求を発する診断要求生成手段と、この診断要求に応答して管理対象となる装置から発せられる診断応答を受信し、要求と応答の時間差を計測して診断要求発生周期に反映させる診断要求発生周期決定手段とから成り、ネットワーク管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークの混雑度に応じて可変とすることを特徴とする通信ネットワーク管理办法。

【請求項7】 ネットワーク管理装置は、更に、過去数回の診断要求に対する各診断応答到着に要する所用時間に適当な演算を施して遅延時間を生成する演算手段と、遅延時間とその遅延時間に最適な診断要求発生周期が組となって記憶される遅延周期対応表とを備え、診断要求発生周期決定手段は、上記遅延周期対応表を参照して最適な診断要求発生周期を求ることを特徴とする請求項6記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項8】 演算手段は、過去複数の時間差データか

ら平均値をとることにより遅延時間を算出することを特徴とする請求項7記載の通信ネットワークシステム。

【請求項9】 演算手段は、各時間差情報に適当に重みづけを行い、その重みづけ係数に従い遅延時間を算出することを特徴とする請求項7記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項10】 演算手段は、最新の時間差情報をスルーして遅延時間を算出することを特徴とする請求項7記載の通信ネットワークシステム。

10 【請求項11】 遅延周期対応表は、算出された遅延時間を超える、最小の遅延時間の値からテーブル索引を行い、そのエントリにそのとき設定すべき周期の値が書き込まれていることを特徴とする請求項7記載の通信ネットワークシステム。

【請求項12】 ネットワーク管理装置と、管理対象となる装置がネットワーク回線を介して接続されるとともに、ネットワーク回線には回線モニタが接続され、ネットワーク管理装置は、定期的に診断要求を発する診断要求生成手段と、回線モニタによって計測されるトラフィック情報を収集するトラフィック情報収集手段と、トラフィック情報を診断要求発生周期に反映させる診断要求発生周期決定手段とから成り、ネットワーク管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とすることを特徴とする通信ネットワーク管理办法。

20 20 【請求項13】 ネットワーク管理装置は、更に、回線モニタから得られるトラフィック情報を適当な演算を施し幅輻度を算出する演算手段と、幅輻度とその幅輻度に最適な診断要求発生周期が組となって格納される幅輻度一周期対応表とを備え、診断要求発生周期決定手段は、上記幅輻度一周期対応表を参照して最適な診断要求発生周期を求ることを特徴とする請求項12記載の通信ネットワーク管理办法。

【請求項14】 演算手段は、トラフィック情報収集手段を介して回線使用率と衝突発生頻度の情報を得、下記演算\*を施すことによって幅輻度を算出することを特徴とする請求項13記載の通信ネットワークシステム。

\* 幅輻度=回線使用率 (%) + 衝突発生頻度 (回/秒)

30 【請求項15】 幅輻度周期対応表は、該当する幅輻度より大きな最小の幅輻度を持つエントリにそのとき設定すべき周期が記入されていることを特徴とする請求項13記載の通信ネットワークシステム。

【請求項16】 診断要求発生の間隔をネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とするものであり、管理装置が管理対象となる装置に定期的に診断要求を発して管理対象となる装置から診断応答を受信し、その要求と応答の時間差を計測して管理装置から発せられる診断要求の発生周期に反映させるようにプログラムされ、記録されることを特徴とする記録媒体。

50

【請求項17】更に、過去数回の診断要求に対する各診断応答到着に要する所用時間に適当な演算を施して遅延時間を生成し、遅延時間とその遅延時間に最適な診断要求発生周期が組となって記憶される遅延周期対応表を索引することにより最適な診断要求発生周期を求めるようにプログラムされ記録されることを特徴とする請求項16記載の記録媒体。

【請求項18】診断要求発生の間隔を回線モニタから得られるネットワークのトラフィック情報に応じて可変とするものであり、管理装置が管理対象となる装置に定期的に診断要求を発して管理対象となる装置から診断応答を受信するとともに、回線モニタによって計測されるトラフィック情報を収集し、そのトラフィック情報を診断要求発生周期に反映させるようにプログラムされ記録されることを特徴とする記録媒体。

【請求項19】更に、回線モニタから得られるトラフィック情報に適当な演算を施し輻輳度を算出し、輻輳度とその輻輳度に最適な診断要求発生周期が組となって格納される輻輳度周期対応表を索引することにより最適な診断要求発生周期を求めるようにプログラムされ記録されることを特徴とする請求項18記載の記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークに接続された通信機器やサーバ等を管理するシステム、詳しくはSNMPの様にポーリングを必要とするネットワーク管理プロトコルを用いた通信ネットワーク管理方法、ならびに同方法が実現される通信ネットワーク管理システム、及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】ネットワーク管理システムは、管理する側と管理される側に、機能とそれを実現する装置やソフトウェアを分けて構成するのが一般的である。ここで、管理する側を管理システム又はマネージャと呼び、管理される側を管理対象又はエージェントと呼ぶ。通常、管理システムと管理対象の間は、管理情報をやり取りするための通信プロトコルが定められている。例えばインターネットにおいては、標準的な管理プロトコルとして、IETF (Internet Engineering Task Force) で定められているSNMP (Simple Network Management Protocol) が有る。

【0003】SNMPにおいて、管理システムが管理対象の状態を把握する手段に、ポーリングと呼ばれるものがある。ポーリングでは管理システムが管理対象に対して一定間隔でその状態を問い合わせるための要求メッセージを送信し、それに対して管理対象が応答するというしくみを構築し、管理対象の状態変化を許容された遅延時間内に管理システムが検知するという方式を取っている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のネットワーク管理システムにおいて用いられる、ポーリングの時間間隔はあらかじめ固定的に設定する方式が主であった。管理対象の数が多くなるとポーリングのためのメッセージだけでもネットワーク上のトラフィックを増大させる要因として無視出来なくなり、特に輻輳時には主要な通信機能を実現するためのメッセージの送受にも致命的な影響を及ぼすという問題が有った。

【0005】本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、ポーリングの間隔を、その時のネットワークの状態に応じて動的に適応、変化させることにより、ポーリングによるトラフィック増大を回避したネットワーク管理システムならびに同システムにおける管理方法及び同方法がプログラムされ記録されるメモリ媒体を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の通信ネットワークシステムにおけるネットワーク管理方法は、管理装置から管理対象となる装置に対して定間隔で診断要求を発し、管理対象となる装置の応答を待って管理対象となる装置の状態変化を検知するネットワーク管理システムにおいて、管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とすることを特徴とする。

【0007】また、本発明の通信ネットワーク管理システムは、(1)ネットワーク管理装置と、管理対象となる装置がネットワーク回線を介して接続され、ネットワーク管理装置は、定期的に診断要求を発する診断要求生成手段と、この診断要求に応答して管理対象となる装置から発せられる診断応答を受信し、要求と応答の時間差を計測して診断要求発生周期に反映させる診断要求発生周期決定手段とから成り、ネットワーク管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークの混雑度に応じて可変とすることを特徴とする。(2)ネットワーク管理装置と、管理対象となる装置がネットワーク回線を介して接続されるとともに、ネットワーク回線には回線モニタが接続され、ネットワーク管理装置は、定期的に診断要求を発する診断要求生成手段と、回線モニタによって計測されるトラフィック情報を収集するトラフィック情報収集手段と、トラフィック情報を診断要求発生周期に反映させる診断要求発生周期決定手段とから成り、ネットワーク管理装置が発する診断要求の間隔を、ネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とすることを特徴とする。

【0008】更に、本発明の通信ネットワーク管理方法がプログラムされ記録されるメモリ媒体は、(1)診断要求発生の間隔をネットワークのトラフィックの状況に応じて可変とするものであり、管理装置が管理対象となる装置に定期的に診断要求を発して管理対象となる装置

から診断応答を受信し、その要求と応答の時間差を計測して管理装置から発せられる診断要求の発生周期に反映させるようにプログラムされることを特徴とする。

(2) 診断要求発生の間隔を回線モニタから得られるネットワークのトラフィック情報に応じて可変とするものであり、管理装置が管理対象となる装置に定期的に診断要求を発して管理対象となる装置から診断応答を受信するとともに、回線モニタによって計測されるトラフィック情報を収集し、そのトラフィック情報を診断要求発生周期に反映させるようにプログラムされることを特徴とする。

【0009】このことにより、ポーリングの間隔を、その時のネットワークの状態に応じて動的に適応、変化させることができ、ポーリングによるトラフィック増大を回避したネットワーク管理システムならびに同システムにおける管理方法及び同方法がプログラムされ記録されるメモリ媒体を提供ならびに構築することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施態様を示すブロック図である。図において、1は管理システムであり、PCサーバを想定している。2は管理対象であり、ルータやハブ等ネットワーク機器を想定している。管理システム1と管理対象2はLAN回線3により相互接続されている。

【0011】管理システムは、機能的には、診断信号送信部11、診断応答受信部12、管理対象一覧表13、反応時間計測タイマ14、遅延算出部15、ポーリング起動タイマ16、周期決定部17、遅延周期対応表18で構成される。これらはいずれもソフトウェアで実現され、ネットワーク管理ソフトウェアの形態をとり、フロッピーディスク、CD-ROMに格納されミドルウェアとして提供される。

【0012】以下に管理システム1が管理対象2の状態を把握するための、診断要求と診断応答のやりとりを行う仕組みについて図2に示すフローチャートを参照しながら詳細に説明する。まず、ポーリング起動タイマ16は設定された周期が満了すると診断信号送信部11を起動する。起動された診断信号送信部11は管理対象一覧表13を参照して次の順番にあたる管理対象が管理対象2であることを知り、管理対象2に対して診断要求を送出するとともに、反応時間計測タイマ14をリセットする。

【0013】管理対象2は診断要求に対して診断応答を返す。診断応答受信部12はこの診断応答を受信し、遅延算出部15に対して受信通知を送出する。遅延算出部15は受信通知を受けた瞬間に、反応時間計測タイマ14からの時間差情報を読み取ることにより、診断要求と診断応答との間の時間差を計測する。遅延時間算出部15は過去いくつかの時間差のデータから平均値を取る等の適当な演算を施すことにより遅延時間を求め、周期決

定部17へ送る。周期決定部17は遅延周期対応表18を参照し、この遅延時間に該当する周期を求め、ポーリング起動タイマの周期を再設定する。

【0014】ここで管理対象一覧表13は、管理システム1が管理するべき複数の管理対象2のアドレス情報を含むリストであり、あらかじめ使用者が用意するか、あるいはシステムにより構成情報が自動生成されても良い。図3に遅延周期対応表18の構造を示す。計算された遅延時間を超える最小の遅延時間の値を表から探すと、その行に設定するべきポーリング周期の値が書き込まれている。実験データによりあらかじめ準備されるか、経験により更新を繰り返す学習テーブルであっても構わない。

【0015】遅延時間算出部15においては、決められた数の連続した時間差情報の単純平均を取る方法の他に、各時間差情報に適当に重み付けを行う方法や、最新の時間差情報をそのまま遅延時間にする方法等が考えられる。

【0016】上記の様にポーリング起動タイマ16に設定する周期を、診断要求と応答との時間差によって動的に調節することにより、ネットワークが輻輳した際に、時間差が大きくなることから、ポーリング周期を大きくすることが可能となり、診断信号によってさらにネットワークの輻輳が引き起こされることが緩和される。

【0017】図4に本発明の他の実施態様を示す。図において、1は管理システム、2は管理対象であり、LAN回線3により接続されている。また、LAN回線3の状態を監視するLANモニタ4が接続されている。管理システム1は、機能的には、診断信号送信部11、診断応答受信部12、管理対象一覧表13、ポーリング起動タイマ16、周期決定部17、トラフィック情報収集部19、輻輳度算出部20、輻輳度一周期対応表21で構成される。

【0018】以下、図5に示すフローチャートを参照しながら図4に示す実施例の動作について詳細に説明する。図4に示す実施例は、ネットワークの混雑度をネットワークに直接取り付けたLANモニタ4で測定された情報から決定しているものである。図1に示す実施例同様、管理システム1と管理対象2は図のようにLAN接続されている。そのLAN回線3にはLANモニタ3が取り付けられており、LANモニタ3によりLANの使用率、衝突発生頻度等トラフィック情報が計測される。LANモニタ4で計測されたトラフィック情報は、トラフィック情報収集部19に送られる。トラフィック情報収集部19は一定周期毎に集めたトラフィック情報を輻輳度算出部20へ送る。輻輳度算出部20においては、LAN使用率、衝突発生頻度等の値に適当な演算を施すことにより、輻輳度を算出して周期決定部17へ送る。周期決定部17は輻輳度一周期対応表21と輻輳度から周期を求め、ポーリング起動タイマ16に設定する。

【0019】 トライフィック情報から幅輻度を算出する演算式としては、例えば以下に示す式(1)が考えられ \*

幅輻度 = LAN 使用率 [%] + 衝突発生頻度 [回/秒] × 10 … (1)

図6に幅輻度-周期対応表21の構造を示す。該当する幅輻度より大きな最小の幅輻度をもつ行に、その時設定すべき周期が記入されている。

【0021】 また、管理システム1と管理対象2との間に複数のLANが存在している場合には、その複数のLANにLANモニタ4を設置し、それらから集めた全てのデータをトライフィック情報として扱うことが考えられる。複数のLANの内、特に速度が遅く、全体の率速段階となっているものが有る場合には、そこでのトライフィック情報のみを扱うことも可能である。

【0022】 以上の構成により、LANの混雑の度合いに応じて、ポーリング周期を動的に調節可能となり、LANが混雑している時に診断信号によってさらに混雑が強められるのを抑制することが可能となる。

【0023】 尚、上述した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラム情報として、例えば、磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリ等の記録媒体に書き込んで各種装置に適用したり、通信媒体により伝送して各種装置に適用することは勿論可能である。この装置を実現するコンピュータは、記録媒体に記録されたプログラム情報を読み込み、このプログラム情報によって動作が制御されることにより上述した処理を実行する。

#### 【0024】

【発明の効果】 以上説明のように本発明は、ポーリングの間隔を、その時のネットワークの状態に応じて動的に適応、変化させるものであり、このことにより、ポーリングによるトライフィック増大を回避したネットワーク管理システムならびに同システムにおける管理方法及び同方法がプログラムされ記録されるメモリ媒体を提供ならびに構築することができる。他、以下に列挙する効果が得られる。

#### 【0025】 (1) ネットワーク混雑度を元に、例え

る。

#### 【0020】

幅輻度 = LAN 使用率 [%] + 衝突発生頻度 [回/秒] × 10 … (1)

ば、ポーリング間隔を伸ばすことにより、ネットワークが混雑した際に、管理用の診断要求・応答メッセージのやりとりによってネットワーク負荷が増大し、本来ネットワークが転送しなければならないパケットの送受の遅延が増大したり、破棄されるといった従来の弊害を阻止できる。

【0026】 (2) 管理装置と管理対象の間の経路が複雑であっても、その間のネットワーク混雑度を総合的に評価することが出来る。

【0027】 (3) 過去数回のデータを元に、ネットワークの短時間の負荷変動による混雑度測定の誤差を小さくすることが可能となる。

【0028】 (4) LANモニタの付加により、より正確なネットワークの混雑度を計測することが可能である。また、複数のネットワークが介在した場合にも混雑度を計測することが可能になるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示すブロック図。

【図2】 図1に示す実施例の動作を説明するために引用したフローチャート。

【図3】 図1に示す遅延周期対応表の構造を示す図。

【図4】 本発明の他の実施例を示すブロック図。

【図5】 図4に示す実施例の動作を説明するために引用したフローチャート。

【図6】 図4に示す幅輻度周期対応表の構造を示す図。

#### 【符号の説明】

1…管理システム、2…管理対象、3…LAN回線、4…LANモニタ、11…診断信号送信部、12…診断応答受信部、13…管理対象一覧表、14…反応時間計測タイマ、15…遅延算出部、16…ポーリング起動タイマ、17…周期決定部、18…遅延周期対応表、19…トライフィック情報収集部、20…幅輻度算出部、21…幅輻度周期対応表

【図3】

設定時間(sec)	設定周期(sec)
5	1
50	10
500	100

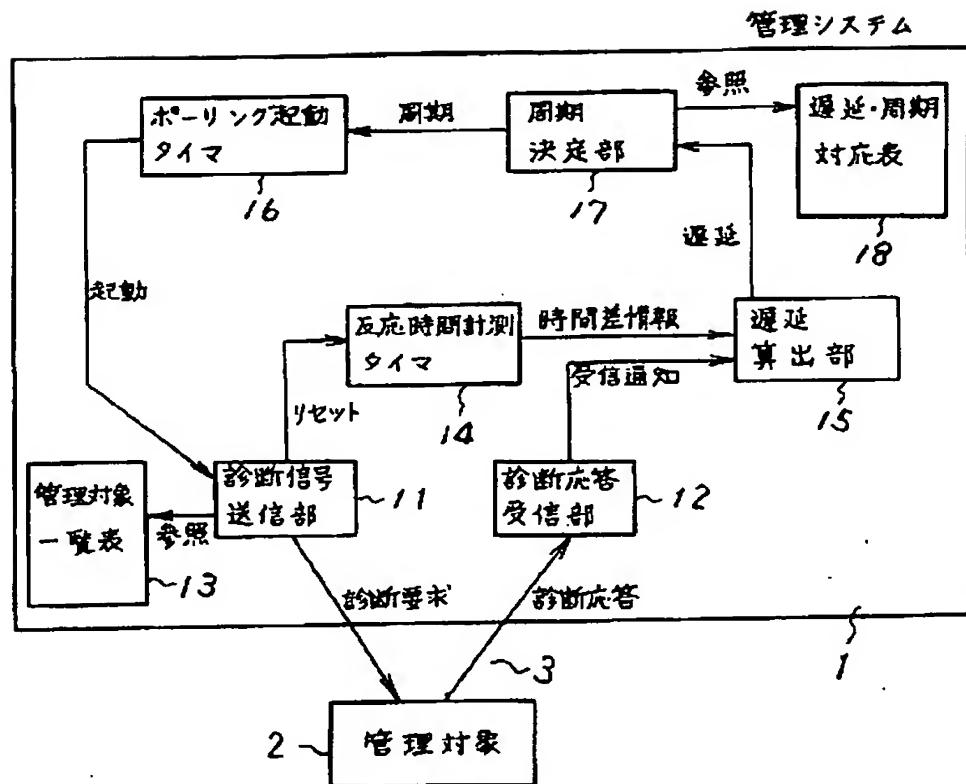
遅延-周期対応表

【図6】

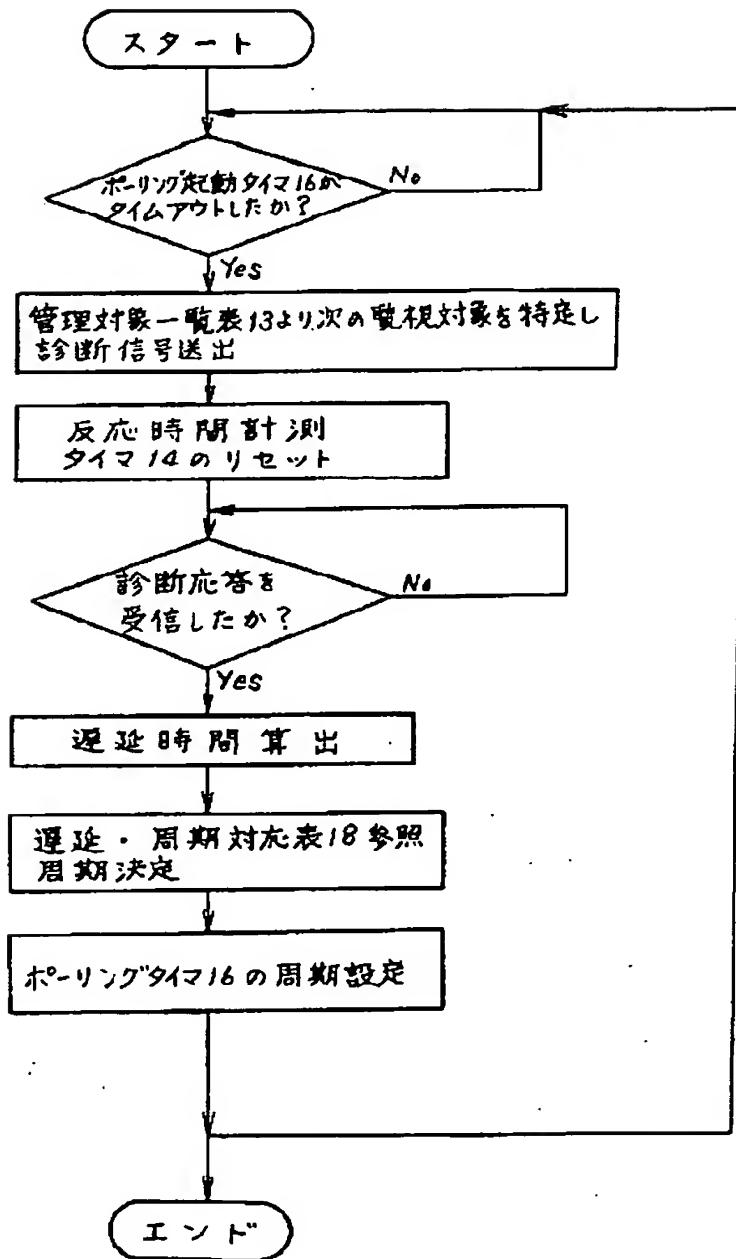
幅輻度	設定周期(sec)
1	1
5	10
50	100

幅輻度-周期対応表

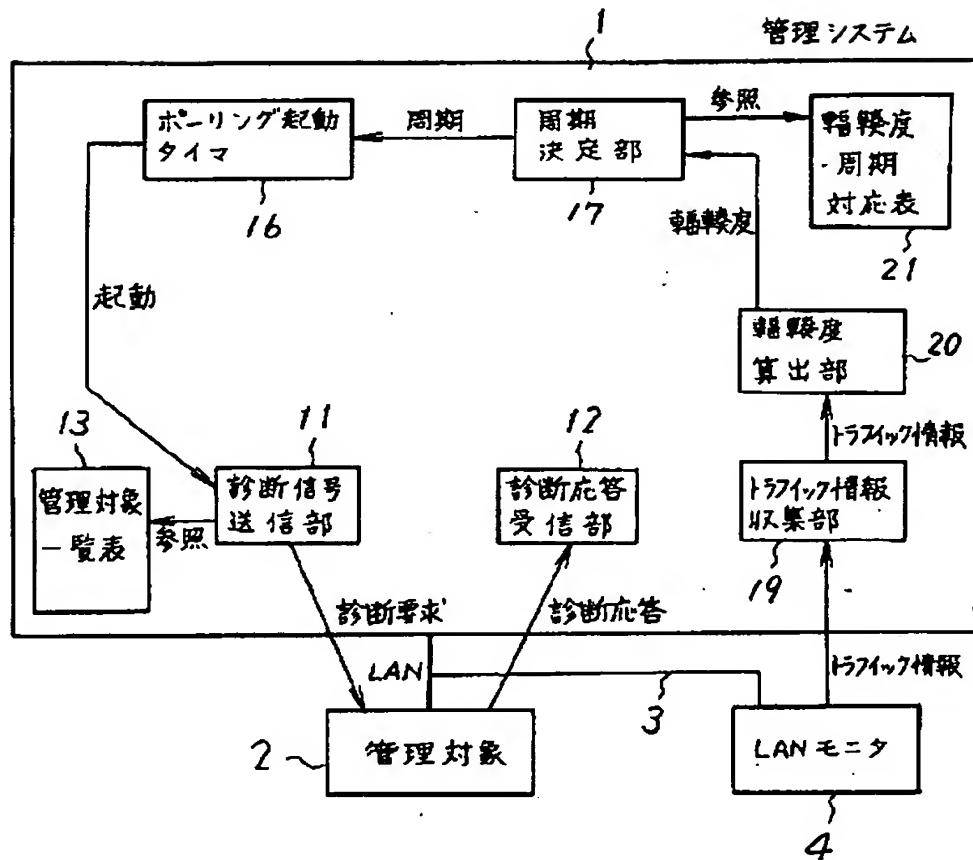
【図1】



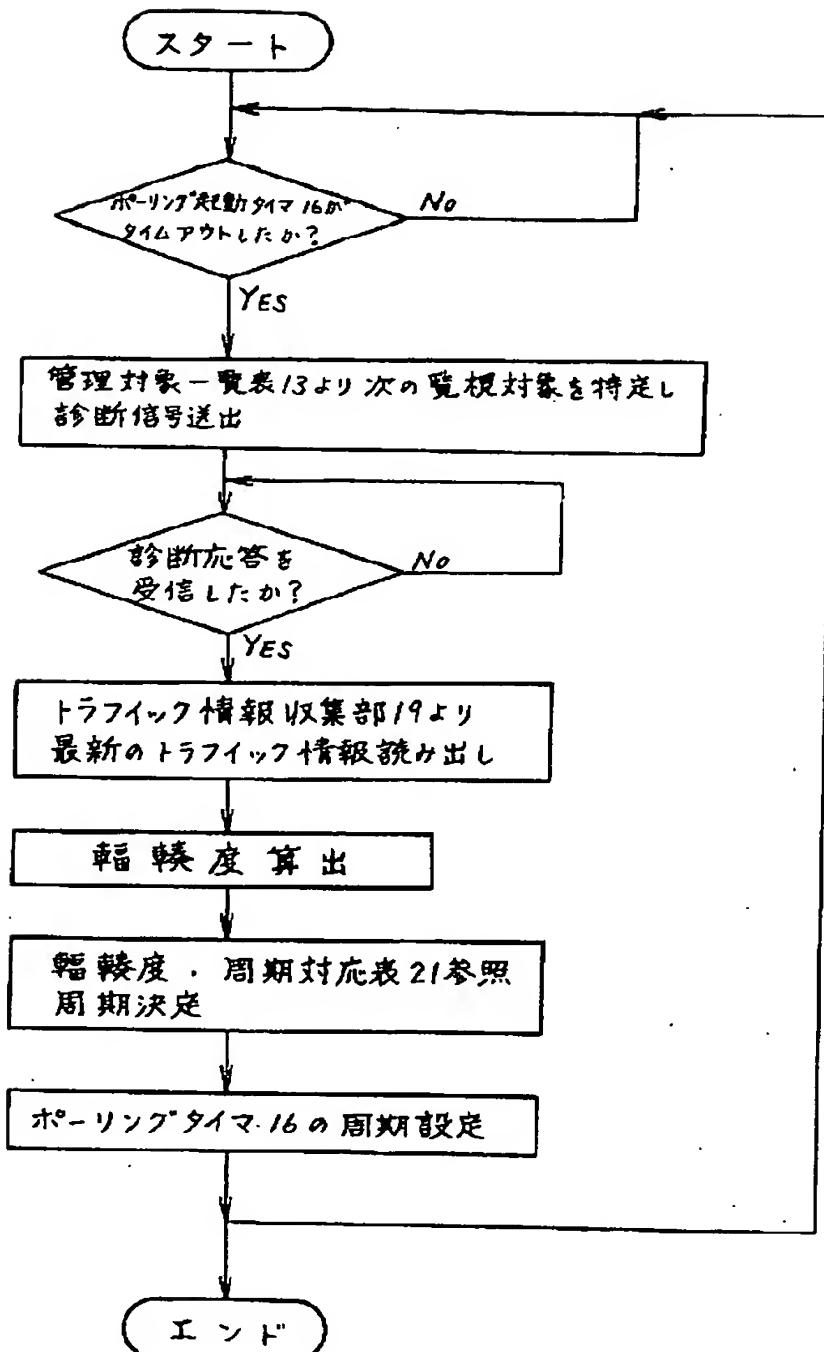
【図2】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: Small Text**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.